

I LS-F10

激光扫描传感器用户手册



北京因泰立科技有限公司

www.leimou.com

目录

激光扫描传感器用户手册.....	1
一、 产品概述.....	3
二、 技术参数.....	4
三、 机械尺寸.....	6
四、 电气连接.....	7
五、 协议开发.....	9
1. 概述.....	9
2. 详细说明.....	10
2.1 基本参数设置类指令-0xA1.....	10
2.2 基本参数查询类指令-0xA2.....	13
2.3 网络参数设置类指令-0xA3.....	18
2.4 网络参数查询类指令-0xA4.....	19
2.5 串口参数设置类指令-0xA7.....	21
2.6 串口参数查询类指令-0xA8.....	21
2.7 CAN 参数设置类指令-0xA9.....	22
2.8 CAN 参数查询类指令-0xAA.....	24
2.9 激光扫描设置类指令-0xC3.....	26
2.10 激光扫描查询类指令-0xC4.....	27
2.11 激光数据同步类指令-0xC5.....	27
2.12 数据主动上报类指令-0xD5.....	28
六、 使用操作.....	30
七、 故障代码.....	32
八、 故障说明.....	33
1. 工作温度异常.....	33
2. 供电电源异常.....	33
3. 发射窗口污染.....	33
九、 关于安全.....	34

一、产品概述

ILS-F10 激光扫描测量传感器采用时间飞行（TOF）测距原理，融合了光学、电学、机械运动学等多学科领域前沿技术，实现在 270°视场角、30 米距离范围内的±3cm 的精确测量。ILS-F10 是一款工业级别的扫描式激光测量传感器，对使用环境要求宽泛，室内、室外均能可靠工作，特别是采用了智能多次回波技术、精确温控系统以及可靠密闭性设计，使得其在恶劣天气如雨、雾、雪、高低温环境下依然能够保证可靠工作。

TOF 测距原理：激光发射装置发射激光脉冲波，系统开始计时，时刻为 t_1 ，当激光碰到物体后，部分能量返回，激光接收装置接收到返回激光波，系统停止计时，时刻为 t_2 ，激光扫描传感器与被测物体之间的距离为： $S=C \times (t_2 - t_1) / 2$ ， C 为光速。

ILS-F10 产品特性简介：

- 1、激光防护等级 1 级，人眼安全；
- 2、大视场、长距离、高速、精确测量 270°/30m/50Hz/±3cm；
- 3、智能回波处理技术，可适应雨、雾、雪等恶劣环境；
- 4、精确温控设计，工作温度范围-30℃~+50℃；
- 5、可靠密闭设计，IP68；

二、 技术参数

项目	技术参数	项目	技术参数
扫描角度范围	270°(-45° ~225°)	外壳尺寸	174.5mm * 115mm * 102mm
角度分辨率	0.5°	回波处理	多次智能处理
测量距离范围	0.05~30m	激光波长	905nm
测量距离精度	±3cm	工作环境	温度: -30℃~+50℃ 最大相对湿度: 95%
扫描频率	50Hz	防护等级	IP68
激光安全等级	符合 GB7247.1-2012 1 类激光人眼安全要求	外壳材料	铝合金
供电电源	DC24V±10% 功率≥38W(其中工作功耗 8W, 加热功耗 30W)	信号输出	2 路继电器输出, 两端电压 0-400V (DC or AC peak), 电 流≤120mA
通讯接口	Ethernet/RS232/CAN	重量	1.25Kg
振动频率范围	10HZ~150HZ (GB/T 2423.10-2008)	电磁兼容性	IEC61000-6-2: 2004 IEC61000-6-2: 2011
单次冲击	150m/s ² ,11ms (GB/T 2423.5-1995)	连续冲击	100m/s ² ,16ms (GB/T 2423.5-1995)

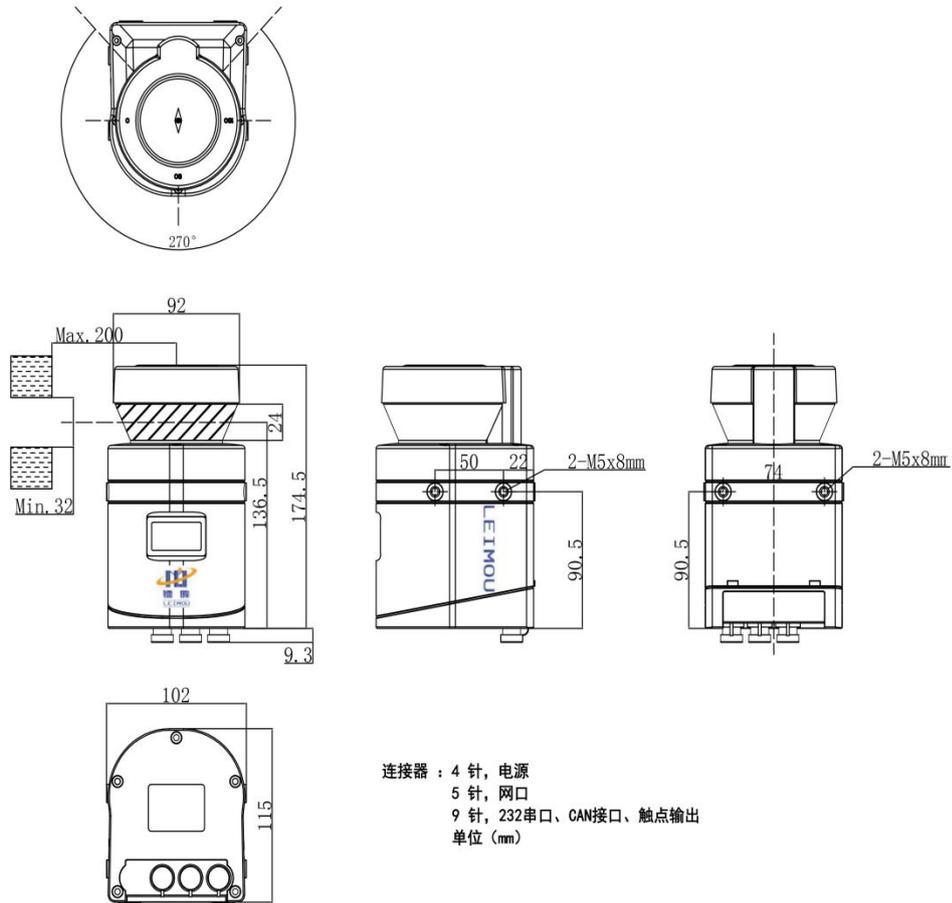
EMC 电磁兼容性检测

检测项目	技术要求
电压端子传导骚扰	符合 IEC61000-6-4:2011 电源端子传导骚扰限值要求
电信端口的传导共模骚扰	符合 IEC61000-6-4:2011 电源端子传导骚扰限值要求
1G以下辐射骚扰	符合 IEC61000-6-4:2011 中辐射骚扰限值要求
静电放电抗扰度	符合 IEC61000-6-2:2005 实验等级的规定 (接触放电 2kV、4kV, 空气放电 2kV、4kV、8kV), 达到性能判据 A 的要求
连续波辐射骚扰抗扰度	符合 IEC61000-6-2:2005 试验等级的规定 (试验电压 10V/m), 达到性能判据 A 的要求。

电快速瞬变脉冲群抗扰度	符合 IEC61000-6-2:2005 实验等级的规定（电源输入端口试验电压 0.5kV、1kV、2kV），达到性能判据 A 的要求
浪涌（冲击）抗扰度	符合 IEC61000-6-2:2005 实验等级的规定（线-线 0.5kV、1kV，线-地 0.5kV、1kV、2kV），达到性能判据 A 的要求
连续波传导骚扰抗扰度	符合 IEC61000-6-2:2005 实验等级的规定（电源输入端口试验电压 10V），达到性能判据 A 的要求
工频磁场抗扰度	符合 IEC61000-6-2:2005 实验等级的规定（磁场强度 30A/m），达到性能判据 A 的要求
电压暂降和短时中断抗扰度	符合 IEC61000-6-2:2005 实验等级的规定。电压暂降 -30%降低（0.5 周期）达到性能判据 A 的要求；电压暂降 -60%降低（5 周期、50 周期），达到性能判据 A 的要求；电压短时中断（250 周期），达到性能判据 C 的要求。

三、机械尺寸

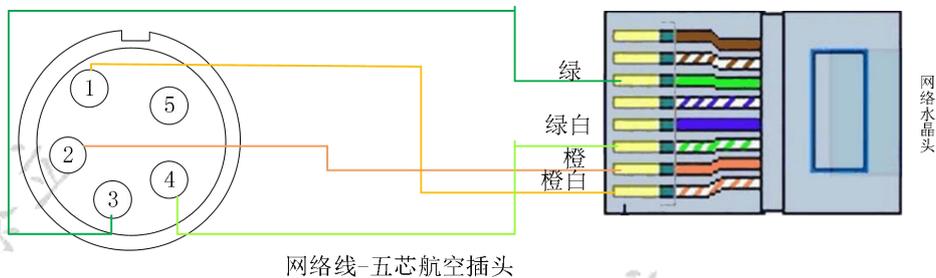
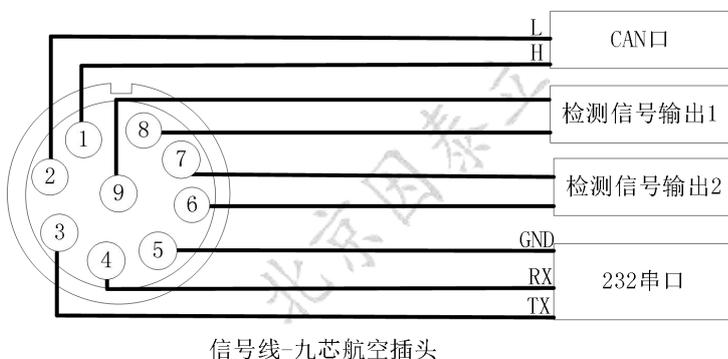
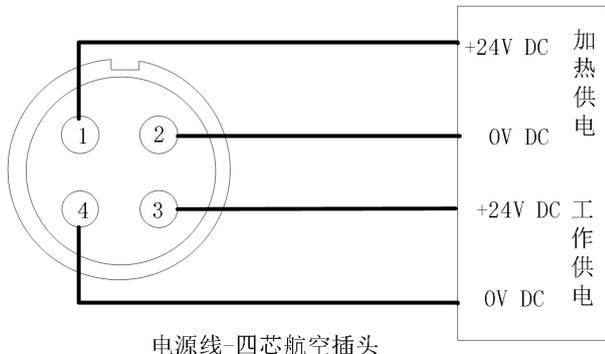
(图中标注尺寸单位为 mm)



连接器 : 4 针, 电源
 5 针, 网口
 9 针, 232串口、CAN接口、触点输出
 单位 (mm)

四、 电气连接

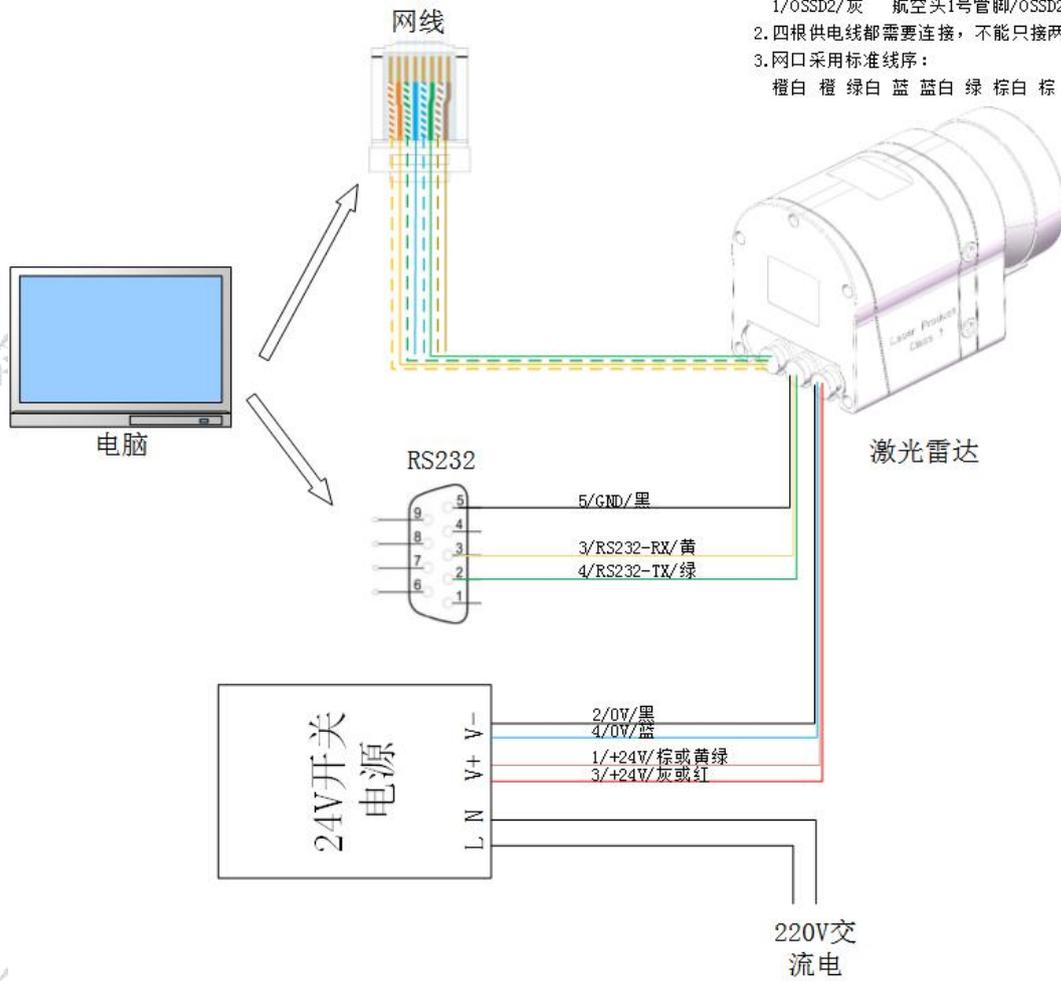
1. 雷达航空头接线图（不配线缆）



2. 雷达线缆接线图（配线缆）

注意：

1. 图中连接上标注的意思为：
航空头管脚号/管脚定义/线材颜色
例如：
1/OSSD2/灰 航空头1号管脚/OSSD2/灰色
2. 四根供电线都需要连接，不能只接两根
3. 网口采用标准线序：
橙白 橙 绿白 蓝 蓝白 绿 棕白 棕



五、协议开发

1. 概述

用户与 ILS-F10 之间使用网络连接实现数据通信时，ILS-F10 为服务器模式，默认 IP 地址为 192.168.0.111，用户为客户端模式，且 IP 地址需与 ILS-F10 的 IP 地址不相同但处于同一个网段。

用户可访问两个网络端口：数据端口为 4001，用于测距结果的传输；调试端口为 4002，用于对 ILS-F10 的参数配置以及查询。

用户与 ILS-F10 之间的通信协议格式遵从以下格式：

字节序号	内容	说明
0	AA	帧头，固定，单字节数据
1	77	帧头，固定，单字节数据
2	77	帧头，固定，单字节数据
3	AA	帧头，固定，单字节数据
4	主命令号	
5	子命令号	
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，四字节数据，高位在前
10-n	数据	若无特殊说明，统一为高位在前
n+1	异或校验	第 4 字节到第 n 字节（含）的异或校验
n+5	77	帧尾，固定，单字节数据
n+6	AA	帧尾，固定，单字节数据
n+7	AA	帧尾，固定，单字节数据
n+8	77	帧尾，固定，单字节数据

如无特殊说明，ILS-F10 都是被动式响应用户的指令操作。其响应帧的“主命令号”是用户发送帧的“主命令号”加上 0x10，其响应帧的“子命令号”与用户发送帧的“子命令号”相同。比如用户发送“设置协议类型”指令帧，主命令号是 0xA1，子命令号是 0x01，则 ILS-F10 响应帧的主命令号是 0xB1（0xA1+0x10），子命令号是 0x01。以此类推。

其中帧头帧尾为固定四字节数据，以下协议说明中不再单独列出。

2. 详细说明

本节中的“设备”，如无特别说明，都是指 ILS-F10。

2.1 基本参数设置类指令-0xA1

2.1.1 设置协议类型

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xA1
5	子命令号	0x01
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10	协议类型	0--因泰立，1--sick 二进制，2--sick ASCII
11	异或校验	4-10（含）字段的异或校验
12-15	77 AAAA 77	帧尾

说明：

- 1、设备收到该指令后回复指令执行状态，成功 00，失败 01。
- 2、协议类型是指设备输出的距离数据的协议格式。
- 3、设备默认是因泰立协议，对应的数据格式见下文。同时为易于扩展，兼容 sick 协议，协议格式具体见 sick 官方标准说明书。

2.1.2 设置数据传输模式

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xA1
5	子命令号	0x02
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10	传输类型	0--主动上传模式，1--被动上传模式
11	异或校验	4-10（含）字段的异或校验

12-15	77 AA AA 77	帧尾
说明： 1、设备收到该指令后回复指令执行状态，成功 00，失败 01。 2、数据传输模式是指设备输出数据的模式。 3、主动上传模式为传感器主动发送扫描数据，被动传输模式可通过数据同步类指令完成数据的获取。		

2.1.3 设置数据上报间隔

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xA1
5	子命令号	0x03
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10-13	上传间隔	无符号整型，高位在前，单位：ms
14	异或校验	4-13（含）字段的异或校验
15-18	77 AA AA 77	帧尾
说明： 1、设备收到该指令后回复指令执行状态，成功 00，失败 01。 2、本参数只在主动传输模式下起作用。 3、网络传输的最小间隔为 20ms，串口传输的最小间隔为 45ms。 4、传输协议不同时，对最小上报间隔的要求也不同，切换协议类型后，传感器会自动设置最小传输间隔。		

2.1.4 设置时间戳状态

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xA1
5	子命令号	0x06

6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10	时间戳状态	0--不使能，1--使能
11-12	年	当前时间：年，高位在前
13	月	当前时间：月
14	日	当前时间：日
15	时	当前时间：时
16	分	当前时间：分
17	秒	当前时间：秒
18	异或校验	4-17（含）字段的异或校验
19-22	77 AA AA 77	帧尾
说明： 1、设备收到该指令后回复指令执行状态，成功 00，失败 01。 2、时间戳使能时，在设备输出的距离数据帧中将包含时间戳信息，否则不包含。 3、传感器时间戳信息需要通过设置指令完成时间的同步。		

2.1.5 设置数据上传方式

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xA1
5	子命令号	0x13
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10	数据上传方式	0--网络传输，1--串口传输，2--CAN 传输
11	异或校验	4-10（含）字段的异或校验
12-15	77 AA AA 77	帧尾
说明： 1、设备收到该指令后回复指令执行状态，成功 00，失败 01。 2、数据上传方式改变时，数据传输间隔默认最小值会自动改变。		

2.2 基本参数查询类指令-0xA2

2.2.1 一键查询

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xA2
5	子命令号	0x00
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10	异或校验	4-9（含）字段的异或校验
11-14	77 AA AA 77	帧尾

一键查询-返回

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xB2
5	子命令号	0x00
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10	协议类型	0--因泰立，1--sick 二进制，2--sick ASCII
11	传输类型	0--主动上传，1--被动上传
12-15	上传间隔	单位：ms
16-17	保留	---
18	时间戳使能	0--不使能，1--使能
19-28	保留	---
29	数据上传方式	0--网络传输，1--串口传输，2--CAN 传输
30-32	保留	---
33	异或校验	4-32（含）字段的异或校验
34-37	77 AA AA 77	帧尾

2.2.2 查询协议类型

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xA2
5	子命令号	0x01
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10	异或校验	4-9 (含) 字段的异或校验
11-14	77 AA AA 77	帧尾

查询协议类型-返回

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xB2
5	子命令号	0x01
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10	协议类型	0--因泰立, 1--sick 二进制, 2--sick ASCII
11	异或校验	4-10 (含) 字段的异或校验
12-15	77 AA AA 77	帧尾

2.2.3 查询数据传输模式

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xA2
5	子命令号	0x02
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10	异或校验	4-9 (含) 字段的异或校验
11-14	77 AA AA 77	帧尾

查询数据传输模式-返回

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xB2
5	子命令号	0x02
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10	传输类型	0--主动上传模式，1--被动上传模式
11	异或校验	4-10（含）字段的异或校验
12-15	77 AA AA 77	帧尾

2.2.4 查询数据上报间隔

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xA2
5	子命令号	0x03
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10	异或校验	4-9（含）字段的异或校验
11-14	77 AA AA 77	帧尾

查询数据上报间隔-返回

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xB2
5	子命令号	0x03
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10-13	上报间隔	无符号整型，高位在前，单位 ms
14	异或校验	4-13（含）字段的异或校验
15-18	77 AA AA 77	帧尾

2.2.5 查询时间戳状态

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xA2
5	子命令号	0x06
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10	异或校验	4-9（含）字段的异或校验
11-14	77 AA AA 77	帧尾

查询时间戳使能-返回

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xB2
5	子命令号	0x06
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10	时间戳状态	0--不使能，1--使能
11	异或校验	4-10（含）字段的异或校验
12-15	77 AA AA 77	帧尾

2.2.6 查询数据上传方式

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xA2
5	子命令号	0x13
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10	异或校验	4-9（含）字段的异或校验
11-14	77 AA AA 77	帧尾

查询数据上传方式-返回

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xB2
5	子命令号	0x13
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10	数据上传方式	0--网络传输，1--串口传输，2--CAN 传输
11	异或校验	4-10（含）字段的异或校验
12-15	77 AA AA 77	帧尾

2.2.7 查询设备运行时间

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xA2
5	子命令号	0x15
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10	异或校验	4-9（含）字段的异或校验
11-14	77 AA AA 77	帧尾

查询设备运行时间-返回

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xB2
5	子命令号	0x15
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10-13	设备重启次数	无符号整型，高位在前
14-15	累计时间-年	设备运行累计时间信息，指的是设备正常运行的累计时间，掉电保存精度为 5min，设备在每次断电后不会丢失数据，上电后重复累计
16	累计时间-月	
17	累计时间-日	
18	累计时间-时	

19	累计时间-分	本次上电设备持续运行时间，掉电清空。	
20	累计时间-秒		
21-22	持续时间-年		
23	持续时间-月		
24	持续时间-日		
25	持续时间-时		
26	持续时间-分		
27	持续时间-秒		
28	异或校验		4-27（含）字段的异或校验
29-32	77 AA AA 77		帧尾

2.3 网络参数设置类指令-0xA3

2.3.1 设置设备 IP

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xA3
5	子命令号	0x01
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10	IP 地址	IP 地址，第 1 字节
11	IP 地址	IP 地址，第 2 字节
12	IP 地址	IP 地址，第 3 字节
13	IP 地址	IP 地址，第 4 字节
14	异或校验	4-13（含）字段的异或校验
15-18	77 AA AA 77	帧尾

说明：

1、四字节数据对应 IP 地址的四个字节，从左往右。

2.3.2 设置设备端口号

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xA3
5	子命令号	0x02
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10-13	端口号	10-11 字节保留,12-13 表示端口号，高位在前
14	异或校验	4-13（含）字段的异或校验
15-18	77 AA AA 77	帧尾
说明： 1、设备收到该指令后回复指令执行状态，成功 00，失败 01。 2、此处的端口指的是数据端口，数据端口默认为 4001，可修改。调试端口默认为 4002，不可修改。		

2.4 网络参数查询类指令-0xA4

2.4.1 查询设备 IP

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xA4
5	子命令号	0x01
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10	异或校验	4-9（含）字段的异或校验
11-14	77 AA AA 77	帧尾

查询设备 IP-返回

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xB4

5	子命令号	0x01
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10	IP 地址	IP 地址，第一字节
11	IP 地址	IP 地址，第二字节
12	IP 地址	IP 地址，第三字节
13	IP 地址	IP 地址，第四字节
14	异或校验	4-13（含）字段的异或校验
15-18	77 AA AA 77	帧尾

2.4.2 查询设备端口号

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xA4
5	子命令号	0x02
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10	异或校验	4-9（含）字段的异或校验
11-14	77 AA AA 77	帧尾

查询设备端口号-返回

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xB4
5	子命令号	0x02
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10-13	设备端口号	无符号整型，高位在前
14	异或校验	4-13（含）字段的异或校验
15-18	77 AA AA 77	帧尾

2.5 串口参数设置类指令-0xA7

2.5.1 串口波特率设置

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xA7
5	子命令号	0x01
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10-13	串口波特率	无符号整型，高位在前
14	异或校验	4-13（含）字段的异或校验
15-18	77 AA AA 77	帧尾

说明：

- 1、设备收到该指令后回复指令执行状态，成功 00，失败 01。
- 2、传感器默认传输波特率为 230400，最大可设置波特率为 230400。
- 3、串口波特率为 230400 时，参数配置查询指令会受到影响，会发生不能及时响应的情况。
- 4、若需要在数据传输过程中同时进行参数的配置等，建议将串口波特率降低。
- 5、使用串口进行数据传输时，最小传输间隔为 45ms。

2.6 串口参数查询类指令-0xA8

2.6.1 串口波特率查询

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xA8
5	子命令号	0x01
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10	异或校验	4-9（含）字段的异或校验
11-14	77 AA AA 77	帧尾

查询串口波特率-返回

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xB8
5	子命令号	0x01
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10-13	串口波特率	无符号整型，高位在前
14	异或校验	4-13（含）字段的异或校验
15-18	77 AA AA 77	帧尾

2.7 CAN 参数设置类指令-0xA9

2.7.1 CAN 通讯波特率选择

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xA9
5	子命令号	0x01
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10	波特率选择	0: 125KB, 1: 250KB, 2: 500KB, 3: 1000KB
11	异或校验	4-10（含）字段的异或校验
12-15	77 AA AA 77	帧尾

说明：

- 1、设备收到该指令后回复指令执行状态，成功 00，失败 01。
- 2、提供四种波特率，默认选择 1000KB 波特率，在使用中建议使用 1000KB 波特率，在数据读取上更有优势。
- 3、选择 1M 波特率时，主动传输模式 intelly 协议上传间隔为 50ms（指两次数据发送开始之间的时间间隔），sick_bin 协议上传间隔 50ms，sick_ascii 协议上传间隔 100ms。
- 4、选择其他波特率时，数据主动上传的发送间隔会相应的增加。选择 125KB 波特率时，

- 传输协议为 Intelly 协议时，最小上报间隔为 200ms，传输协议为 SICK_BIN 时，最小上报间隔为 400ms，传输协议为 SICK_ASCII 时，最小上报间隔为 600ms。
- 5、 在使用激光传感器时，若需要在使用过程中重新设置激光参数，建议设置被动模式，使用要数命令索要数据，处于主动模式连续发送时可能会影响数据的读取。
 - 6、 选择被动要数的方式获取数据时，要求两次数据请求命令之间的间隔至少在上一包数据发送完成之后。例如 intelly 协议选择 1M 波特率时，数据请求命令之间的间隔在 50ms 左右。
 - 7、 CAN 模块以标准帧的格式传输激光扫描原始数据，发送 ID 为 CAN 数据帧封装 ID 号，且只接受和接收 ID 相同的 CAN 数据帧。CAN 数据帧每帧的有效数据字节最大为 8 字节。

2.7.2 CAN 数据发送 ID 设置

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xA9
5	子命令号	0x03
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10-13	发送 ID	无符号整型，高位在前
14	异或校验	4-13（含）字段的异或校验
15-18	77 AA AA 77	帧尾

说明：

- 1、 设备收到该指令后回复指令执行状态，成功 00，失败 01。
- 2、 激光传感器使用 CAN 标准帧发送扫描数据，ID 有效 bit 数为 11，即最大 ID 为 0x7FF。
- 3、 设置 CAN 标准帧 ID 时，发送 ID 为十进制数据，高位在前，最大值为 2047（0x7FF）。

2.7.3 CAN 数据接收 ID 设置

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xA9
5	子命令号	0x04

6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10-13	接收 ID	无符号整型，高位在前
14	异或校验	4-13（含）字段的异或校验
15-18	77 AA AA 77	帧尾
说明： 1、设备收到该指令后回复指令执行状态，成功 00，失败 01。 2、激光传感器接收 CAN 标准帧数据，ID 有效 bit 数为 11，即最大 ID 为 0x7FF。 3、设置 CAN 标准帧 ID 时，发送 ID 为十进制数据，高位在前，最大值为 2047（0x7FF）。		

2.8 CAN 参数查询类指令-0xAA

2.8.1 CAN 通讯波特率查询

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xAA
5	子命令号	0x01
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10	异或校验	4-9（含）字段的异或校验
11-14	77 AA AA 77	帧尾

查询 CAN 通讯波特率-返回

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xBA
5	子命令号	0x01
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10	波特率选择	0: 125KB, 1: 250KB, 2: 500KB, 3: 1000KB
11	异或校验	4-10（含）字段的异或校验
12-15	77 AA AA 77	帧尾

2.8.2 CAN 数据发送 ID 查询

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xAA
5	子命令号	0x03
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10	异或校验	4-9（含）字段的异或校验
11-14	77 AA AA 77	帧尾

查询 CAN 数据发送 ID-返回

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xBA
5	子命令号	0x03
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10-13	发送 ID	无符号整型，高位在前
14	异或校验	4-13（含）字段的异或校验
15-18	77 AA AA 77	帧尾

2.8.3 CAN 数据接收 ID 查询

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xAA
5	子命令号	0x04
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10	异或校验	4-9（含）字段的异或校验
11-14	77 AA AA 77	帧尾

查询 CAN 数据接收 ID-返回

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xBA
5	子命令号	0x04
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10-13	接收 ID	无符号整型，高位在前
14	异或校验	4-13（含）字段的异或校验
15-18	77 AA AA 77	帧尾

2.9 激光扫描设置类指令-0xC3

2.9.1 设置扫描范围

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xC3
5	子命令号	0x01
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10-11	扫描范围边界 1	有符号数，高位在前，权值 0.01°，如 50 代表 0.5°
12-13	扫描范围边界 2	有符号数，高位在前，权值 0.01°，如 150 代表 1.5°
14	异或校验	4-13（含）字段的异或校验
15-18	77 A AAA 77	帧尾

说明：

- 1、设备收到该指令后回复指令执行状态，主命令号为 0xB3，成功 00，失败 01。
- 2、扫描范围的边界 1 的数值不能超过边界 2 的数值，否则会导致指令执行失败。
- 3、边界 1 和 2 的取值范围是[-4500,22500]。

2.10 激光扫描查询类指令-0xC4

2.10.1 查询扫描范围

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xC4
5	子命令号	0x01
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10	异或校验	4-9（含）字段的异或校验
11-14	77 AA AA 77	帧尾

查询扫描范围-返回

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xD4
5	子命令号	0x01
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10-11	扫描范围边界 1	有符号数，高位在前，权值 0.01°，如 50 代表 0.5°
12-13	扫描范围边界 2	有符号数，高位在前，权值 0.01°，如 150 代表 1.5°
14	异或校验	4-13（含）字段的异或校验
15-18	77 AA AA 77	帧尾

2.11 激光数据同步类指令-0xC5

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xC5
5	子命令号	0x01
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10	异或校验	4-9（含）字段的异或校验

11-14	77 AA AA 77	帧尾
说明： 1、被动模式下有效，设备收到后回复主命令号为 0xD5 的距离数据帧。		

2.12 数据主动上报类指令-0xD5

2.12.1 设备距离数据

字节序号	内容	说明
0-3	AA 77 77 AA	帧头
4	主命令号	0xD5
5	子命令号	0x01
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节，高位在前
10-11	数据帧编号	无符号短整型，高位在前，超过 0xFFFF 后复位为 0
12-13	起始角度	有符号数，高位在前，权值 0.01°，如 50 代表 0.5°
14-15	角度步进	无符号短整型，高位在前，权值 0.01°，如 50 代表 0.5°
16-17	距离总个数	无符号短整型，高位在前，最大值 541
18-19	距离 1	无符号短整型，高位在前，单位 cm
20-21	距离 2	无符号短整型，高位在前，单位 cm
.....
N-N+1	距离 N	无符号短整型，高位在前，单位 cm
N+2	时间戳标志	0--无时间戳信息，1--有时间戳信息
N+3-N+4	年	时间戳信息 只有当时间戳标志位 1 时才存在本数据域
N+5	月	
N+6	日	
N+7	时	
N+8	分	
N+9	秒	
N+10-N+13	微秒	

N+14	异或校验	4-(N+13) (含) 字段的异或校验
N+15-N+18	77 AA AA 77	帧尾
<p>说明：</p> <ol style="list-style-type: none">1、主动传输模式下，设备按照设置的传输间隔主动输出本帧，用户收到后无需回复。2、被动传输模式下，设备只有在收到用户的同步指令（0xC5）后才会输出本帧；3、该指令输出当前设置的扫描范围内发射点的距离，比如，如果设置扫描范围是 0-180°，那么本帧输出的距离总个数就是 361（共 361 个点），起始角度为 0°，步进值为 0.5°。		

六、使用操作

设备启动前，要确保工作电源线及加热电源线均已连接到开关电源上；确保设备窗口片清洁。

对开关电源上电，设备即可启动并正常工作。断开开关电源，设备即可关闭。

设备上电后，液晶屏显示界面如下：

DEG°	D-cm	STAT
0	1000	ON-A
90	1500	29 °C
180	2500	T-F

界面信息含义如下：

- 第一列依次为当前扫描范围的最小值、中间值、最大值。如果数字后面有‘.’，比如‘10.’，则指的是 10.5°，以此类推。
- 第二列依次为对应角度的检测距离。
- 第三列为设备状态信息。其中第一行表示网络连接状态，第二行表示设备温度状态，

第三行表示设备发射和加热状态。具体的，网络连接状态显示代码解释如下：

状态符号	含义
NA	物理连接不通；
OFF	物理连接正常，但客户端没有连接；
ON-D	调试端口连接；
ON-W	数据端口连接；
ON-A	全部端口连接；
ERR	设备故障。

设备发射和加热状态代码解释如下：

状态符号	含义
T-H	发射状态使能、正在加热；
T-F	发射状态使能、当前未加热；
F-H	发射状态禁用、正在加热；

F-F

发射状态禁用、当前未加热。

注意事项：低温启动设备，设备窗口片可能存在凝霜而导致设备启动后不正常工作的现象。设备启动后，会自动开启智能加热系统，等待设备窗口片凝霜融化后，设备会进入正常工作状态。

注：ILS-F10 作为具体应用时的相关装调资料可到本公司网站下载。

下载地址：<http://www.leimou.com>

七、故障代码

错误代码	含义	解决方法
E01	发射窗口污染	清洁发射窗口
E02	工作温度异常	环境温度过高或者过低
E03	发送模块电压异常	检查供电电压
E04	接收模块电压异常	检查供电电压
E06	未授权	联系我们
E5X	内部故障	联系我们

如出现其他故障，请联系我们

八、故障说明

1. 工作温度异常

当温度超过技术参数规定的温度范围时，设备不能正常工作，此时在液晶屏上有显示“E02”故障代码。高低温实验中， -30°C 以下和 50°C 以上时：

- 高低温箱保持温度为零下 30°C ，放入激光设备，不上电持续1h以上，使器件降温至零下 30°C 以下，重新上电时，设备无法正常启动。
- 高低温箱保持温度为 35°C ，放入激光设备，上电正常开启加热，高低温箱逐渐降温至零下40摄氏度，激光设备温度到零下30摄氏度以后，激光扫描数据异常，设备器件工作异常。
- 高低温箱保持温度为零下 5°C ，放入激光设备，不上电持续30min以上，取出激光设备至室温 35°C 环境，此时激光设备发射窗口出现凝霜，上电开启加热后，持续到凝霜消失时设备恢复正常工作状态。
- 高低温箱保持温度为 35°C ，放入激光设备，逐渐加热到 65°C ，当高低温箱加热到 50°C 以上时，激光扫描数据异常，设备器件工作异常。

在低温环境下使用时，请严格按照电气连接要求连接加热供电和工作供电，保证设备加热功能可正常使用。

2. 供电电源异常

设备供电不足时，可能会导致激光传感器反复重启。此时系统无法正常工作，无法传输激光扫描数据或区域检测信号，此时激光设备可能有以下表现：

- 液晶屏反复亮灭，重复多次时可能会导致设备器件损坏。
- 液晶屏显示故障代码为“E03”或“E04”。

3. 发射窗口污染

当发射窗口被障碍物遮挡或是发射窗口被污染时，激光传感器工作异常，具体表现为以下两种：

- 激光扫描数据某一段持续为异常距离数值，数值一般比实际距离小得多。
- 机关液晶屏显示窗口提示“E01”，此时内部检测程序检测到激光设备工作异常。

九、关于安全

在使用过程中，请严格按照技术参数规范使用激光设备，超出技术参数规定范围的使用场景下，设备将无法正常工作，因设备使用环境不符合技术参数规范导致的设备损坏需要使用者自行负责。

将本机器用于任何其它用途以及在机器上做任何改变，哪怕只是在装配与安装的范围均将导致您丧失对本激光设备的任何保证权利，请确保激光设备的正确使用以及在特殊应用场景下的保护装置的使用和安装。